

Requested Patent: JP63209845A  
Title: INK JET RECORDING DEVICE ;  
Abstracted Patent: JP63209845 ;  
Publication Date: 1988-08-31 ;  
Inventor(s): MOGI YUJI; others: 03 ;  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ;  
Application Number: JP19870043333 19870226 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification: B41J3/04 ;  
Equivalents: JP2112058C, JP8025282B ;

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:**To ensure stable action for a long time by controlling air pressure by means of a feedback of detection signal from a pressure sensor and a property curve of the air system.

**CONSTITUTION:**A pressure condition of an air supply system is converted to an air signal from a pressure sensor 80 connected to part of the air supply system, then input to a preamplifier 81. After this, an analog value of pressure variations is converted via an A/D converter 82 to a digital value based on a control system. A property curve storage memory 83 stores a control property curve determined based on the action properties of an air pump and the air consumption, pressure settings, rise/fall time, etc., of the air system. The property curve is read on the basis of pressure levels entered from the A/D converter 82. Next, the control property curve is transmitted to the A/D converter 85, and the signal is converted to an action pattern of the air pump 87. A drive voltage proportional to the property curve is applied to the air pump 87 via a driver 86 and a volume control for gain adjustment VR2, and the air is supplied in accordance with that voltage level.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-209845

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 2

1 0 3

1 0 4

庁内整理番号

Z-8302-2C

C-7513-2C

F-7513-2C

④ 公開 昭和63年(1988)8月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 インジェット記録装置

⑰ 特 願 昭62-43333

⑱ 出 願 昭62(1987)2月26日

⑲ 発 明 者 茂 木 勇 治 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 発 明 者 津 田 幸 文 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 発 明 者 山 森 清 司 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 発 明 者 樋 口 禎 志 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

インクジェット記録装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) インク粒子により記録を行う記録ヘッドと、インクを前記記録ヘッドに供給するインクタンクと、空気を前記記録ヘッドに供給する空気ポンプと、前記記録ヘッドの圧力を検出して電気信号に変換する圧力検出手段と、前記圧力検出手段からの出力データと制御特性カーブとにより空気ポンプの任意の立上り、立下り制御及び定圧制御を行う空気ポンプ制御手段とを具備したインクジェット記録装置。

(2) 空気供給源の空気ポンプに対し、圧力検出手段からの出力データをフィードバックすると共に常に空気ポンプが制御特性カーブ上で動作するように制御する特許請求の範囲第1項記載のインクジェット記録装置。

(3) Paの立上り、立下り時定数を、Piの立上り、立下り時定数より大きくとることを特徴とした特

許請求の範囲第1項記載のインクジェット記録装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は空気流を補助的に使用してインク吐出を行うインクジェット記録装置に関する。

従来の技術

インク吐出に空気流を付加した謂るエアフロー型のオンデマンドインクジェットを使用したインクジェット記録装置は例えば特開昭52-82426号公報等に表示されている。またオンデマンド型インクジェットヘッドの基本的構成および動作原理については特公昭53-45698号公報等に詳しく説明してある。またインクジェットヘッドへ供給する空気流に対する装置の始動時および終了時の立上り、立下り特性に関して例えば特開昭58-132565号公報に詳しく説明してある。

第3図は空気流を付加したオンデマンド型インクジェットの構成を示すもので、2室に分割されたインク室3、5を結合通路4で結び、その一直

線上にインク流出通路6があり更に外方に空気流出路8を有する空気室7を設けている。振動板2に接着された電圧素子1に電気信号源14より電気信号を印加することにより振動板2に曲げモーメントが作用し、内方のインク室3の圧力が上昇し、連結通路4の一直整上付近にあるインクがインク流出通路6より押し出される。

空気供給源(空気ポンプ)19から脈流分吸取用容量タンク15、空気供給管12、空気流入口11を通して送り込まれる空気流は空気室7を通り空気流出路8より常時流出しており、電気信号に応じインク流出路6から出てくるインク液滴の飛ばしを助ける。インクジェットヘッドへのインクの供給はインクタンク18よりインク供給管13、インク流入口10を通して外方のインク室5へ送られる。インクタンク18には空気供給源(空気ポンプ)19から容量タンク15より出力する圧力 $P_a$ の空気が入り空気圧調整弁16および17によりインクに加える圧力 $P_i$ を調整する。

空気流を使用することにより(1)インク液滴の飛

の装置において装置の始動時、終了時の $P_a$ 及び $P_i$ の立上り、立下り特性を示したものである。第3図(a)では $t_1 \sim t_1$ 間、同図(b)では $t_1 \sim t_1$ 間において $P_i/P_a$ の関係が大きく崩れている。このため、同図(a)の立上り時ではインクジェットヘッドに空気が入りインクの逆流を起こす危険性があり、同図(b)の立下り時ではインク液滴の自然吐出や漏れが生じる。これを防止するため従来は $P_i$ の立上り、立下り時間をできるだけ早くし、 $P_a$ の立上り、立下り時間に近ずける方法として第3図の構成において空気圧調整弁16と並列に電磁弁と空気圧調整弁によるバイパス管を設け、第4図(a)、(b)の時間 $t_1 \sim t_1$ 間および $t_1 \sim t_1$ 間で前記電磁弁を作動させバイパス管によりインクタンク18内の圧力 $P_i$ の立上り、立下り時間を早くする方法がとられている。また別の方法として $P_a$ を遅くする手段もある。即ち、 $P_a$ の特性は空気ポンプ19の空気供給力やその立上り、立下り特性と負荷側の空気使用量や空気供給管口の容量等によって定まり、 $P_i$ の特性は $P_a$ の特性と減圧弁となる空気圧調整弁16、17の開口

しう速度が増し高速化ができる。(2)インクの流れを防止できる。(3)インク液滴の曲りを防げる。(4)階調特性が向上する。(5)最低吐出電圧が低くなる。等々の利点がある反面、空気供給圧力 $P_a$ に対するインクタンク内の圧力 $P_i$ の相対比 $P_i/P_a$ が常に一定であることが要求される。この比率はインクジェットヘッドの空気層9(第3図)の厚さにより異なるが、通常0.4~0.6程度に設定される。仮りにこの比率が崩れ $P_i/P_a$ が設定値より大きくなると、インクジェットヘッドに電気信号を印加しなくてもインク液滴を吐出するようになる。逆に $P_i/P_a$ が設定値よりも小さくなると、インクジェットヘッドのインク室に空気が入り、更にはインクが逆流するということが起こることにもなる。そこで第3図においては $P_i/P_a$ を所定の値に設定するために空気圧調整弁16および17を使用している。

$P_i$ と $P_a$ との関係はインク吐出中はもちろん空気供給の始動時、終了時においても所定の値にする必要がある。第4図(a)、(b)は第3図のような構成

面積とインクタンク18の空気部分の容量によって定まる $P_i$ の時定数により定まる。従って $P_a$ の特性を前記 $P_i$ の時定数に対しより長くなるよう空気ポンプドライブ側で供給量を抑え、 $P_i$ と $P_a$ との圧力バランスを従時保持する方法である。これを具現化する方法として空気ポンプの駆動を積分回路により作った立上り、立下りの緩慢な駆動波形信号により実現している。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかし空気圧調整弁と並列に電磁弁と空気圧調整弁によるバイパス管方法は、複数個のインクジェットを使いインクタンクも複数個用いる場合、例えばカラー描画を目的とするインクジェット記録装置等においては、各インクタンク毎に前記バイパス管も必要になり装置が複雑化する欠点がある。一方 $P_a$ の立上り、立下りを積分回路を用いて緩慢な特性とし $P_i/P_a$ 比を設定値に保つ積分方式では立上り、立下り時間が前記バイパス方式に比較し長く概ね1~2分以上必要となる。従って必然的に積分定数は非常に大きくすることが必

要となりその特性カーブも外部要因による定数変化の影響を受けやすく、不安定さが増す欠点がある。また空気供給源となる空気ポンプ自身の特性劣化や動作温度等により変化する空気供給量に無関係に一元的に空気ポンプの動作点が決められる欠点がある。またこのことは通常の動作領域（装置始動時停止時の立上り、立下り以外の描画状態領域）においても重要である。即ち、安定した空気供給圧力 $P_a$ はインクジェットヘッドから吐出するインク液滴の飛しょうを安定にするが、反対に空気供給圧力 $P_a$ が変化し不安定な状態ではインク液滴の飛しょうも不安定となる。その結果描画に際し信号に無関係な濃度ムラが発生する危険性がある。

本発明は上記従来技術に鑑み、立上り、立下り時の $P_i/P_a$ の安定性と同様前記通常の動作領域においても経年変化、環境変化に左右されにくい、安定な $P_a$ と $P_i/P_a$ 比を保つ空気供給が可能なインクジェット記録装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

特性カーブは、立上り、立下り時間の設定、通常描画時での圧力変動等に対して、前記空気ポンプの動作範囲全体に渡る領域を活用できるよう決定し、広いダイナミックレンジのもとで前記空気ポンプを動作させる。

前記空気ポンプの経年変化や環境変化＜特に温度変化＞に対しては、圧力検出系のフィードバックデータを用いての制御系を構成することで、例えば圧力上昇方向へ変化した場合特性カーブにそって空気ポンプの駆動電圧を低下させ、また圧力が下降方向へ変化した場合にはその変化分に相当する特性カーブの変位として前記空気ポンプの駆動電圧を上昇させるよう作用し、その結果常に設定圧を保持することが可能となる。

一方、始動時、停止時での立上り、立下り制御は例えば前記空気ポンプON指令を受信した場合には特性カーブの立上りモード、即ち圧力零で空気ポンプ最大出力となる動作電圧を印加し、圧力上昇と共に動作電圧が低下する特性カーブを用いればよく、また停止時に空気ポンプOFF指令が

本発明はインク粒子により記録を行う記録ヘッドと、インクを前記記録ヘッドに供給するインクタンクと、空気を前記記録ヘッドに供給する空気ポンプと、前記記録ヘッドの圧力を検出して電気信号に変換する圧力検出手段と、前記圧力検出手段からの出力データと制御特性カーブとにより空気ポンプの任意の立上り、立下り制御及び定圧制御を行う空気ポンプ制御手段とを設けたものである。

作用

本発明は上記構成において、圧力検出手段を使って記録ヘッドの空気圧を検出し、この検出結果を制御に有効な形式に加工処理し、空気ポンプを駆動制御する制御系へフィードバックかける。前記空気ポンプ制御は、ポンプの動作特性を元に作った特性カーブをメモリへ収納し、前記圧力検出結果のフィードバックデータを入力として特性カーブを読み出すことにより制御する。従って、前記空気ポンプの駆動制御は、圧力検出結果と特性カーブとで決定することができる。

入力した場合には前記立上り時とは逆で、設定圧から空気ポンプの動作電圧を下げ、その結果圧力低下した分の検出結果でさらに動作電圧を下げていく特性カーブを選択し、除々に動作電圧低下を圧力検出を元に行い、圧力零まで降下駆動させる。

以上のことから空気圧の立上り、立下り、通常定圧制御に到る全ての間特性カーブで圧力制御を行うことができ、特に立上り、立下り特性では前記特性カーブの傾斜を変えさえすれば全ての状態で $P_i/P_a$ の関係をより確実に保つことが可能になる。

実施例

以下、本発明について第1図を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置のブロック結線図である。

第1図に示すように、空気供給系の一部へ接続する圧力センサ（圧力／電気変換素子）80からは常時空気供給系の圧力状態が空気信号に変換され前置増幅器81へ入力される。前置増幅器81では圧

力センサ80から出力される圧力に比例した電気信号を制御系で処理しやすい大きさまで増幅し、利得調整VR1にて適正化し圧力センサ80等の圧力-電気変換における個々のバラツキを補正する。その後アナログ-デジタル変換処理を行うA/Dコンバータ82を介して圧力変化のアナログ量を制御系ベースのデジタル量へ変換する。特性カーブ収納メモリ(ROM)83は空気ポンプの動作特性(空気供給量)と空気系の空気使用量、設定圧力、立上り、立下り時間等から決定する制御特性カーブを収納しており、A/Dコンバータ82より入力される圧力レベルをもとに、特性カーブが読みだされる。なお、空気系ON、OFF指令やその他の指令はデコーダ84へ入力され、指令に応じた形式でROM83へ信号出力される。

従ってROM83は圧力検出系と制御指令系とを入力として制御特性カーブを読み出すことになる。次にD/Aコンバータ85へは制御特性カーブが送出され、ここで空気ポンプ87の動作形式に信号を変換する。空気ポンプ87へはドライバー86と利得

るレベルでは $V_d$ で空気ポンプは駆動される。設定圧力 $P_c$ は第3図におけるインクジェットヘッド空気流出口8や調整弁16、17、等空気系の開口部面積(空気使用量)との関係で決められる圧力で駆動電圧 $V_{dc}$ での空気供給圧力と相関している。いま何らかの外部要因により設定圧力 $P_c$ より圧力が上昇すると、駆動電圧 $V_d$ は $V_{dc}$ より低下し空気供給量を減少させる方向へ動作する。また反対に設定圧力 $P_c$ より圧力が下降すると、駆動電圧 $V_d$ は $V_{dc}$ より上昇する方向へ動作するので空気供給量が増加し、その結果常時設定圧力 $P_c$ を保持するよう動作することになる。

しかし、急激な外部要因、例えば故意にリーク開口部をふさがれた場合などの対策のための特性カーブは圧力上昇上限を決めそれ以上では、空気ポンプの駆動を停止させる方法も実現することができる。

第2図(c)では、停止時のOFF指令で選択される停止時の特性カーブの実施例を示している。同図の3種の特性カーブも、同様にデコーダ84へ入

調整用ボリュームVR2を介して特性カーブに比例した駆動電圧が印加され、そのレベルに対応して空気供給を行う。

以上の構成によれば、空気供給は制御指令のもと空気系の現在圧力レベルをフィードバック係数として制御特性カーブで決定することができる。

第2図(a)、(c)は制御特性カーブの実施例を示し、同図(a)は始動時と定圧制御に関するもの、同図(c)は停止時の特性カーブ例をそれぞれ示す。

始動時ON指令はデコーダ84を介して第2図(a)に示す特性カーブ(i)(ii)(iii)の内1種が選択される。i)(ii)(iii)における3種の特性カーブは同様にデコーダ84へ別の方法で指示することにより選択することができる。仮に特性カーブ(ii)が選択されたとすると、ON指令が入力した当所は空気供給系が停止している場合には圧力零であるから空気ポンプの駆動は最大駆動電圧で作動開始し、その結果圧力上昇が発生すると除々に特性カーブ(ii)の傾斜に従って駆動電圧が低下し、同図において圧力 $P_i$ を検出するレベルでは $V_{d1}$ 、さらに圧力 $P_i$ を検出す

力する別の指令で内1種が選択される。停止時の場合OFF指令の入力と同時に無条件に駆動電圧を $V_{dc}$ より低下させ、まず設定圧力 $P_c$ を低下させることから制御が始まる。圧力の低下が発生すると次は、前記始動時同様に今度は停止時特性カーブに沿って除々に駆動電圧を低下し圧力下降を行う。

第2図(b)は始動時の空気圧立上りと定圧制御に関する特性カーブ同図(a)に対する各特性カーブ毎の圧力上昇の変化を示した実施例である。同様に同図(d)は停止時の特性カーブとそれに対応する圧力下降の変化を示したものである。従って特性カーブの設定で、圧力の上昇、下降の時間が決定することができる。その結果容易に $P_i/P_a$ の関係を保持することができる。

#### 発明の効果

以上のように本発明は空気圧制御を圧力センサの検出信号のフィードバックと空気系の特性カーブで行うことにより、立上り、立下り時間が長くなっても外部要因による影響を吸収でき、長期に

ばる安定な動作が保証され信頼性が向上する。これは積分方式での空気ポンプ自身の特性劣化や動作温度等により変化する空気供給量に無関係に一元的に空気ポンプの動作点が決められるのに対し、常に供給圧力をフィードバックしその結果として空気ポンプを制御することに起因する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるインジェット記録装置のブロック結線図、第2図(a), (b), (c), (d)は同装置の要部における制御の特性カーブ及びそれに対応した空気系圧力の特性を示した図、第3図は従来の空気流を付加したインクジェットの構成を示す概略構成図、第4図は第3図の構成における空気供給に関する始動、停止時の空気圧特性を示した図である。

80…圧力センサ、81…前置増幅器、82, 85…A/Dコンバータ、83…制御特性カーブ収納メモリ、84…デコーダ、86…ドライバー、87…空気ポンプ。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

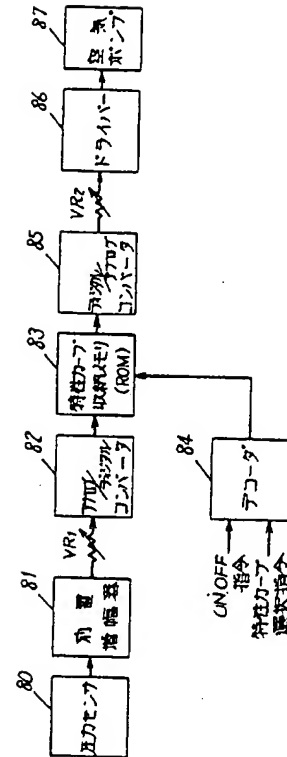
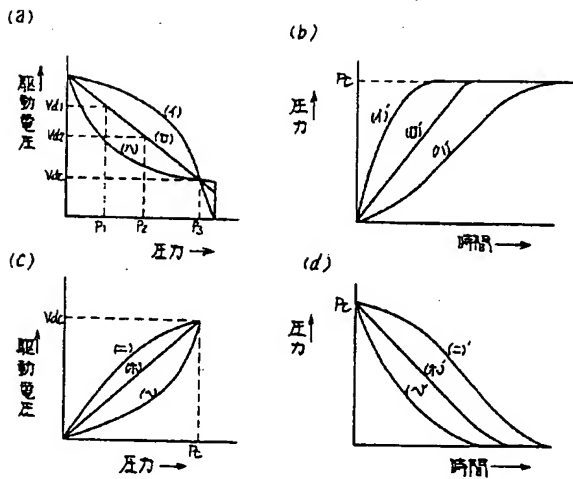
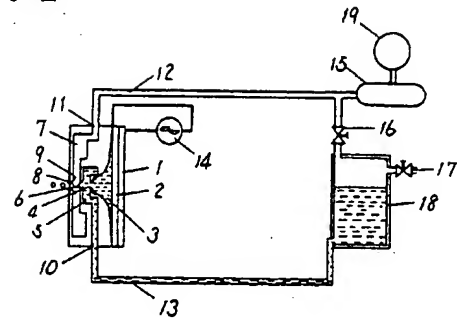


図  
一  
様

第 2 図



第 3 図



第 4 図

